

ГИБРИДНЫЕ И КОМБИНИРОВАННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ ИЗДЕЛИЙ АЭРОКОСМИЧЕСКОЙ ТЕХНИКИ

И.А. Беляева

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«Самарский национальный исследовательский университет
им. академика С.П. Королева»,
Россия, г. Самара, Московское шоссе, 34, 443086
E-mail: belyaeva-ommr@yandex.ru

Разработаны новые инновационные гибридные и комбинированные технологии, использующие статическое и динамическое (магнитно-импульсное) нагружения. Такие технологии позволяют либо совместить две операции за один ход пресса, либо повысить качество деталей, расширить предельные возможности операций.

Так, например, разработаны и опробованы такие технологические процессы как «вытяжка – обрезка припуска», «обтяжка», «фальцовка», «вытяжка-формовка», «прессование порошков» и другие. Технологические схемы некоторых из них приведены на рис.1 [1].

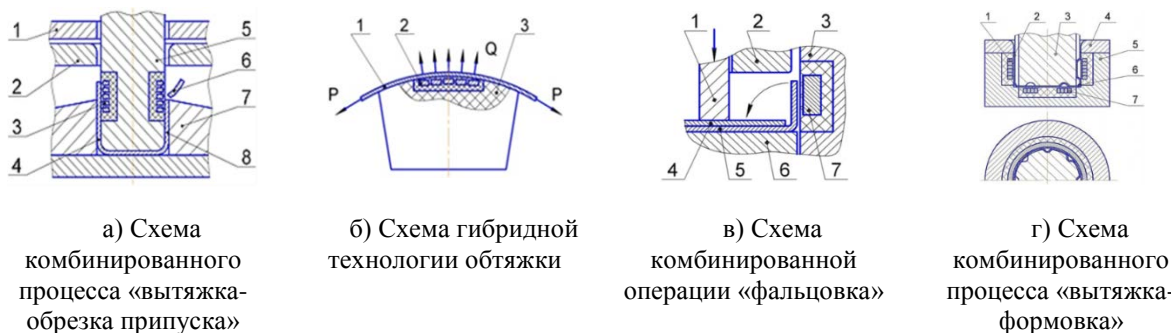


Рис. 1. Технологические схемы разработанных гибридных комбинированных операций

Отличительной особенностью применяемой при этом технологической оснастки, является новое техническое решение – вмонтированные в элементы штампов (пуансон, матрицу...) индукторы, соединенные с магнитно-импульсной установкой. При этом одна из операций (статическое нагружение) длится секунды, а другая (динамическая нагрузка) - миллионные доли секунды.

Таким образом, реализуется единый статико-динамический процесс. Анализ таких процессов потребовал создания методики их компьютерного моделирования [2]. На рисунке 2 в качестве примера показан фрагмент результатов моделирования второго этапа динамической фальцовки, при котором начальными условиями являются параметры напряженно-деформированного состояния материала на момент завершения первого статического этапа [3].

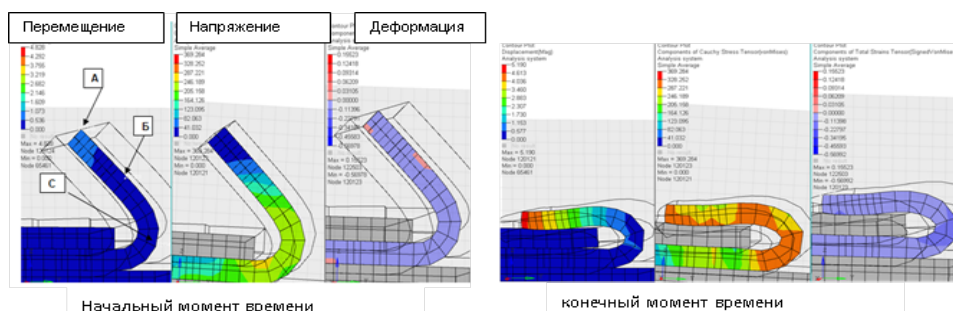


Рис. 2. Фрагмент результатов моделирования напряженно-деформированного состояния материала борта при зафальцовке

Разработанные технологические процессы не только опробованы в лабораторных условиях (выполнены и ведутся их исследования), но и начаты работы по промышленному освоению новых технологий. Изготовлен первый образец производственного штампа для вытяжки прямоугольной коробки и обрезки припуска [4] (рис.3) для одного из изделий АО РКЦ «Прогресс» (г. Самара).



Рис. 3. Опытный образец производственного штампа с индуктором для реализации комбинированной технологии «вытяжка-обрезка припуска»

Основные технико-экономические преимущества гибридных и комбинированных технологий:

- повышение качества готовой продукции за счёт сочетания статического и динамического нагружения;
- расширение предельных возможностей как результат использования динамических свойств металла и положительного изменения напряженно-деформированных состояний при переходе со статического на динамический процесс деформирования и обратно;
- значительное упрощение оснастки как результат бесконтактного воздействия импульсного магнитного поля на заготовку, возможность приложения динамического усилия в направлениях, перпендикулярных направлению приложения статической нагрузки;
- сокращение производственного цикла (повышение производительности труда) за счёт совмещения операция, сокращения (или ликвидации) межоперационного времени.

Результаты работы опубликованы в отечественных и зарубежных изданиях, представлялись на российских и международных конференциях, выставках: удостоены золотых медалей и дипломов [5].

Таким образом, представленный проект открывает новое научно-техническое направление в технологии машиностроения.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Glushenkov V., Beljaeva I. Technological schemes of hybrid and combined technologies using static and dynamic loads // Key Engineering Materials, 2017. Vol. 746. Pp. 246-254
2. Глушечков В.А., Беляева И.А. Последовательность компьютерного моделирования комбинированных (статико-динамических) технологий машиностроения // Известия Самарского научного центра РАН. 2016. Т. 18. №4. С. 76-81
3. Беляева И.А., Глушечков В.А. Качество соединения панелей, полученного методом комбинированной фланцовка // Известия Самарского научного центра РАН. 2014 № 6.- С.312-314.
4. Беляева И.А., Глушечков В.А., Пыльцын А.М., Косолапова А.Ю. Штамп для реализации комбинированной технологии «вытяжка-обрезка припуска» // Актуальные проблемы в машиностроении. 2017. Т. 4. №1. С. 88-92
5. Беляева И.А., Глушечков В.А. Комбинированные технологии фальцовки в автомобилестроении // Золотой диплом XVII Международного Форума по проблемам науки и техники и образования. -М.:Академия наук о Земле, 2014.-С.98-99.